

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09282287 A**(43) Date of publication of application: **31 . 10 . 97**

(51) Int. Cl.

**G06F 15/16**(21) Application number: **08096643**(22) Date of filing: **18 . 04 . 96**(71) Applicant: **SHIKOKU NIPPON DENKI  
SOFTWARE KK NEC CORP**(72) Inventor: **ANEZAKI AKIHIRO  
MUKAI SHOICHI**(54) **COMMUNICATION PROCESSING SYSTEM**

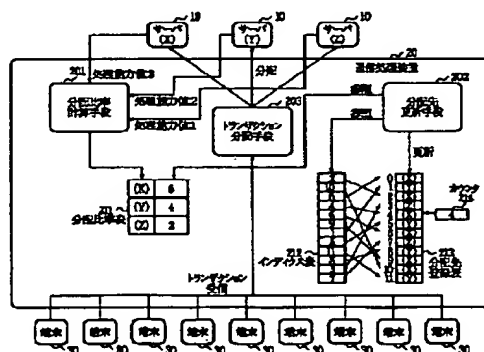
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively distribute transactions received from plural terminals to respective servers corresponding to the throughput or load states of the respective servers by detecting the fluctuation of throughput or load states of the respective servers and dynamically changing the distribution ratio of transactions to the respective servers.

**SOLUTION:** The transactions from plural terminals 30 are received by a transaction distributing means 203 of the communication processor 20, and the processing is distributed to plural servers 10 to be parallelly operated. Concerning this distribution, the throughput is inquired of the respective servers 10 by a distribution ratio calculating means 201, these respective servers 10 report numerical values expressing the throughput from the throughput or load states of their own CPU to the distribution ratio calculating means 201, and that distribution ratio calculating means 201 dynamically changes the distribution ratio so that the number of entries on an index table 212 and a distribution destination register table 213 is equal to the total of transaction distribution ratio. Thus, the

loads of transactions can be suitably distributed to the respective servers 10.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-282287

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 F 15/16

載別記号 庁内整理番号  
3 7 0

F I  
G 0 6 F 15/16

技術表示箇所

3 7 0 N

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-96643

(22) 出願日 平成8年(1996)4月18日

(71) 出願人 000180379

四国日本電気ソフトウェア株式会社  
愛媛県松山市衣山4丁目760番地

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 姉崎 章博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 向井 昇一

愛媛県松山市味酒町1-10-6 四国日本  
電気ソフトウェア株式会社内

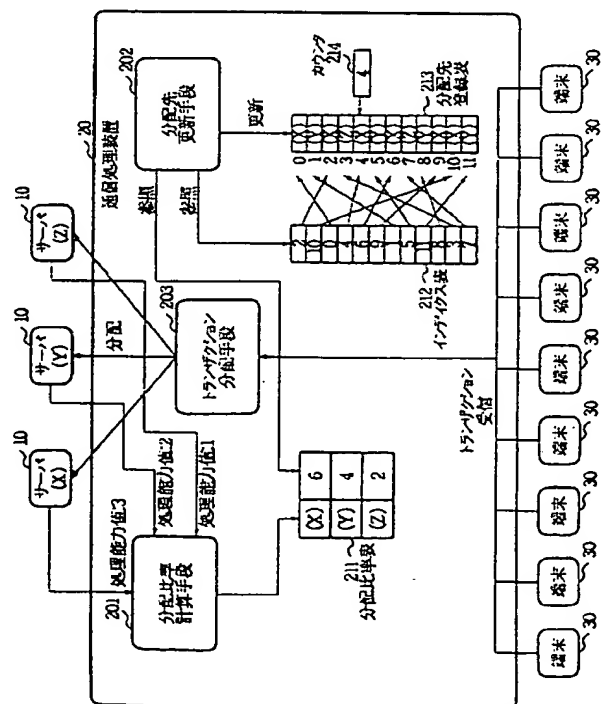
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 通信処理システム

(57) 【要約】

【課題】 複数のサーバが並列動作するシステムにおいて、システムが受信したトランザクションを処理可能なサーバが複数存在する場合、どのサーバにトランザクションを分配するかを決定する場合、複数のサーバの処理能力や付加の変動を検知して各サーバへのトランザクションの分配比率を動的に変更することを少ないハードウェア量で実現する。

【解決手段】 端末30からのトランザクションを受信して、並列動作する複数のサーバ10に通信処理装置20が処理の分配をする。通信処理装置20は分配比率計算手段201と分配先更新手段202とトランザクション分配手段203と分配比率表211とインデックス表212と分配先登録表213とカウンタ214を持ち、分配を動的に実施する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末からトランザクションを受信して、複数の並列処理サーバにトランザクションを分配する通信処理装置を有する通信処理システムにおいて、前記通信処理装置が、複数の前記並列処理サーバにトランザクションを分配するトランザクション分配手段と、各前記並列処理サーバのトランザクション処理能力にあわせた前記並列処理サーバ毎の分配比率を記憶する分配比率表と、前記分配比率表を更新する分配比率計算手段と、前記端末から受信するトランザクションの前記全並列処理サーバに対するエントリ順を記憶するインデックス表と、前記端末から受信するトランザクションのエントリ番号ごとの分配先サーバ識別情報を記憶する分配先登録表と、前記分配比率表を用いて、前記分配先登録表を更新する分配先更新手段と、前記分配先登録表のエントリを記憶するカウンタとを有し、複数の前記並列処理サーバのトランザクション処理の負荷分散を行うことを特徴とする通信処理システム。

【請求項2】 前記複数の並列処理サーバと前記通信処理装置とをファイバ・ディストリビューデッド・データ・インタフェースで接続することを特徴とする請求項1記載の通信処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の端末からトランザクションを受信して、複数の並列処理サーバにトランザクションを分配する通信処理装置を有する通信処理システムに関し、特に、効率的な負荷分散を行う通信処理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の端末からトランザクションを受信して、複数の並列処理サーバにトランザクションを分配する通信処理装置を有する通信処理システムにおいて、従来は、(1)通信処理装置が、トランザクションの発信元の端末ごとにトランザクションを通知するサーバを固定的に決定する方法や、(2)通信処理装置が受信するトランザクションの順番で通知するサーバを決定する方法がとられている。

## 【0003】また、たとえば、従来技術として(3)

「特開昭63-318662号公報」記載の「トランザクション処理の負荷分散方式」がある。この技術について、トランザクション処理の負荷分散システムのブロック図である図3を参照して説明する。

【0004】各CPU1、2、3の共用メモリ装置4内に入力トランザクション処理キュー5と各CPU1、2、3に対応した出力メッセージキュー6、7、8を設けられる。

【0005】各CPU1、2、3への入力トランザクションは全て入力トランザクションキュー5に登録され、各CPU1、2、3はひとつのトランザクション処理が

終わる毎に入力トランザクション処理キュー5から次のトランザクションを取り出して処理を行い、この結果生じた出力メッセージを該当CPU対応の出力メッセージキュー6、7、8に登録する。

【0006】各CPUは、ひとつの処理が終わる毎に次のトランザクションを取り出すので、各CPUのトランザクション処理の所要時間にばらつきがあっても負荷は均等に分散される。

【0007】また、通信処理装置であるCCP9、10、11は、それぞれ、CPU1、2、3に接続され異なる端末とのプロトコルを制御している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の

(1)、(2)の技術の問題点は、通信処理装置が、サーバの処理能力や負荷状態に変動が生じてでもサーバへのトランザクションの負荷をすぐには調節できないことである。その理由は、通信処理装置が、時系列での各サーバの処理能力や負荷状態の変動を知る術がなかったので、各サーバの処理能力や負荷状態によらず均等に各サーバにトランザクションを分配してしまい、効果的なトランザクションの負荷分散が望めないからである。

【0009】また、上述した(3)の技術の問題点は、通信制御装置CCPが各CPUに接続されているため、CCP全体のハードウェア量が增大することである。

【0010】本発明の目的は、複数の端末からトランザクションを受信して、複数の並列処理サーバにトランザクションを分配する通信処理装置を有する通信処理システムにおいて、通信処理装置が、各サーバの処理能力や負荷状態の変動を検知して各サーバへのトランザクションの分配比率を動的に変更させることにより、各サーバの処理能力や負荷状態に応じて、複数の端末から受信するトランザクションを効果的に各サーバへ分配することを少ないハードウェア量で実現することである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の通信処理システムは、複数の端末からトランザクションを受信して、複数の並列処理サーバにトランザクションを分配する通信処理装置を有する通信処理システムであって、前記通信処理装置が、複数の前記並列処理サーバにトランザクションを分配するトランザクション分配手段と、各前記並列処理サーバのトランザクション処理能力にあわせた前記並列処理サーバ毎の分配比率を記憶する分配比率表と、前記分配比率表を更新する分配比率計算手段と、前記端末から受信するトランザクションの前記全並列処理サーバに対するエントリ順を記憶するインデックス表と、前記端末から受信するトランザクションのエントリ番号ごとの分配先サーバ識別情報を記憶する分配先登録表と、前記分配比率表を用いて、前記分配先登録表を更新する分配先更新手段と、前記分配先登録表のエントリを記憶するカウンタとを備える。

【0012】本発明の第2の通信処理システムは、第1の通信処理システムであって、前記複数の並列処理サーバと前記通信処理装置とをファイバ・ディストリビューテッド・データ・インタフェースで接続する。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明の通信処理システムのブロック図である。

【0015】図1を参照すると、本発明の通信処理システムは、複数の端末30と、並列動作する複数のサーバ10と、全端末30からトランザクションを受信して複数のサーバ10に分配する通信処理装置20とから構成される。

【0016】また、通信処理装置20は、分配比率計算手段201と、分配先更新手段202と、トランザクション分配手段203と、分配比率表211と、インデックス表212と、分配先登録表213と、カウンタ214とを有する。

【0017】分配比率表211は、各サーバ毎のサーバ識別情報と、そのサーバに分配するトランザクションの分配比率とを記憶する。

【0018】インデックス表212は乱数を元に作成されたものであり、各エントリに分配先登録表213のエントリ番号を保持している。

【0019】分配先登録表213は各エントリ毎にトランザクションを分配する各サーバ10のサーバ識別情報を記憶する。

【0020】カウンタ214は、分配先登録表213のエントリ番号を記憶する。

【0021】分配比率計算手段201は各サーバ10の処理能力や負荷を検出して各サーバ10へのトランザクション分配比率を決定し分配比率表211を更新する。このとき分配比率表211に登録される分配比率の合計値は、インデックス表212及び分配先登録表213のエントリ数に等しくする。

【0022】分配先更新手段202は、分配比率表211とインデックス表212を参照して分配先登録表213を更新する。

【0023】トランザクション分配手段203は、カウンタ214が指す分配先登録表213のエントリからサーバ識別情報を求めて受信したトランザクションを、そのサーバ識別情報により指定されたサーバ10に分配し、カウンタ214に1を加算する。

【0024】また、図1の通信処理システムにおいて、通信処理装置20と複数のサーバ10間の通信はファイバ・ディストリビューテッド・データ・インタフェース(FDDI)を介して行い、通信処理装置20と複数の端末30間の通信はLANを介して行う構成などが可能である。

【0025】図2は、トランザクション分配の動作を示すブロック図である。

【0026】次に、本発明の動作について図1、図2を用いて詳細に説明する。

【0027】通信処理装置内において、一定時間毎に以下の(1)～(7)の処理が繰り返される。

【0028】(1)分配比率計算手段201は、サーバ10へ処理能力を問い合わせ、各サーバは自分のCPUの処理能力や負荷状態から処理能力を表す数値(以下、処理能力値)を分配比率計算手段201に通知する。

【0029】(2)分配比率計算手段201は、各サーバの処理能力値の相対比から、各サーバ毎のトランザクション分配比率を、インデックス表212及び分配先登録表213のエントリ数と、トランザクション分配比率の合計が等しくなるように決定する。

【0030】以下にトランザクション分配比率の定義を一般式を用いて表す。

【0031】インデックス表212及び分配先登録表213のエントリ数をE、各サーバの処理能力値 $G_n$  ( $n=0, 1, \dots$ ) ( $G_0$ から順に処理能力値の高い順に設定する。)、 $G_n$ の総和をW、 $\text{mod}(G_n * E, W) = C_n$ 、各サーバの分配比率を $S_n$  ( $n=0, 1, \dots$ ) とする。

【0032】 $C_n=0$ のとき、各サーバのトランザクション分配比率 $S_n$ は以下の式で決定する。

【0033】

$$S_n = G_n * E / W$$

$C_n=0$ でないとき ( $G_n * E / W$ )  $\geq 1$  ならば

$$S'_n = (G_n * E - C_n) / W$$

( $G_n * E / W$ )  $< 1$  ならば

$$S'_n = 1 \dots (iii)$$

$Z = (S'_n \text{の総和})$

と置く。

【0034】 $E \geq Z$ のとき、

a)  $a = E - Z$  として  $a=0$  になるまで以下の (i) (v)、(vi) を繰り返す。なお、 $n$  が全サーバ数と一致したら  $n=0$  として繰り返しの続行する。

$$\dots (i)$$

$$\dots (ii)$$

【0035】

$$S'_n = S'_n + 1 \dots (iv)$$

$$a = a - 1 \dots (v)$$

$$n = n + 1 \dots (vi)$$

b)  $a=0$  となったとき、各サーバのトランザクション分配比率 $S_n$ は以下の式で決定する。

$$【0036】 S_n = S'_n$$

$E < Z$  のとき

y)  $a = Z - E$  として  $a = 0$  となるまで以下の (v i i), (v i i i) を繰り返す。

【0037】なお  $S' n \leq S' n + 1$  かつ  $S' n + 1 > 1$  ならば  $n = n + 1$  として繰り返しを続行、 $S' n + 1$

$$S' n = S' n - 1$$

$$a = a - 1$$

δ)  $a = 0$  となったとき、各サーバのトランザクション分配比率  $S n$  は以下の式で決定する。

$$【0039】 S n = S' n$$

(3) 分配比率計算手段201は、各サーバ10の識別情報とその識別情報に対応する(2)で決定したトランザクション分配比率から分配比率表211を作成する。

【0040】(4) 分配先更新手段202は、(3)で作成した分配比率表211からひとつのサーバのトランザクション分配比率を得る。

【0041】(5) 分配先更新手段202は、インデックス表212のエントリが指す分配先登録表213のエントリのサーバ識別情報を更新する。

【0042】(6) 分配先更新手段202は、(5)をひとつのサーバについて(4)で得たトランザクション分配比率分繰り返す。

【0043】(7) 分配先更新手段202は、(4)

(5)(6)を通信処理装置20に接続している全サーバについて行い、分配先登録表213を完成させる。

【0044】また、トランザクション分配手段203は以下のN1~N3の処理を端末30から通信処理装置20へのトランザクション入力発生毎に行う。

【0045】(N1) カウンタ214が指す分配先登

$$S x : S y : S z = 12 * 3 / 6 : 12 * 2 / 6 : 12 * 1 / 6 \\ = 6 : 4 : 2$$

となる。

【0052】(3)(2)で求めた  $S x$  とサーバ(x)の識別情報から分配比率表を作成する。

【0053】(4)(3)で作成された分配比率表からサーバ(x)のトランザクション分配比率  $S x = 6$  を得る。

【0054】(5) インデックス表のエントリ  $E m$  ( $m = 0, 1, \dots, 11$ ) が指す分配先登録表のエントリのサーバ識別情報  $F n$  ( $n = E m, n = 0, 1, \dots, 11$ ) とすると、 $F n$  は分配比率表のサーバ識別情報の登録順に更新される。

【0055】まず  $E 0 = 2$  が指す分配先登録表のエントリのサーバ識別情報  $F 2 = (x)$  と更新される。

【0056】(6) サーバ(x)については  $S x = 6$  より(5)の処理を  $0 \leq m \leq 5$  の範囲で繰り返す。

【0057】(7) サーバ(y)については(4)で  $S y = 4$  を得て(5)の処理を  $6 \leq m \leq 9$  の範囲で繰り返し、サーバ(z)については(4)で  $S z = 2$  を得て

(5)の処理を  $10 \leq m \leq 11$  の範囲で繰り返すことによって分配先登録表が作成される。

= 1 または  $n$  が全サーバ数と一致したら  $n = 0$  として繰り返しを続行する。

【0038】

... (v i i)

... (v i i i)

録表213のエントリよりサーバ識別情報を求めて入力されたトランザクションを該当するサーバへ分配する。

【0046】(N2) カウンタ214を1カウントアップさせる。

【0047】(N3) カウンタ214が分配先登録表213のエントリ数を越えたら0とする。

【0048】次に、具体的な数値を与えて説明する。

【0049】図1において、通信処理装置20に接続されているサーバ10はサーバ(x)、サーバ(y)、サーバ(z)の三台とし、インデックス表212及び分配先登録表213のエントリ数を12とする。なお下記の(1)~(7)、N1~N3は上記の(1)~(7)、N1~N3の処理と対応している。

【0050】(1) 各サーバから処理能力として

サーバ(x) : 3

サーバ(y) : 2

サーバ(z) : 1

の数値を得る。

【0051】(2) サーバ(n) ( $n = x, y, z$ ) のトランザクション分配比率を  $S x$  とすると、各サーバ間の処理能力の相対比より、

【0058】また、トランザクション分配手段203は以下のN1~N3の処理を端末30から通信処理装置20へのトランザクション入力発生毎に行う。

【0059】(N1) 端末からトランザクションの入力が発生すると、カウンタCが指す分配先登録表のエントリに登録されているサーバ識別情報からサーバを識別しトランザクションを送信する。

【0060】(N2) カウンタ214を1カウントアップして次の端末からの入力トランザクションが送信されるべきサーバが決定される。

【0061】(N3) (N2) のとき(カウンタの値)  $> 11$  になると、(カウンタの値) = 0 とする。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の効果は、各サーバの処理能力の時間変動に応じた、各サーバに任意で適切なトランザクションの負荷分散が可能ということである。その理由は、通信処理装置に通知する各サーバ任意の処理能力値によって通信処理装置が各サーバに対するトランザクションの分配量を決定できるからである。

【0063】また、第2の効果は、インデックス表を用いることにより、少ない計算量で分配先の変更ができることである。その理由は、インデックス表が固定のため各サーバの処理能力の変動時、及びトランザクションの入力時毎の乱数計算が不必要であるからである。

【0064】また、少ないハードウェアで上記効果が実現できることである。その理由は、1つの通信処理で全てのサーバと全ての端末を扱える構成をとるからである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の通信処理システムのブロック図である。

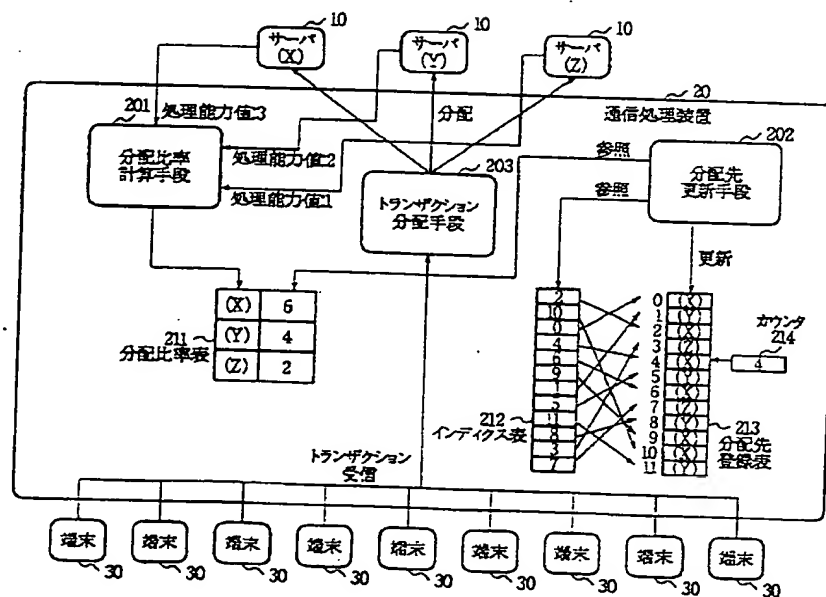
【図2】図1の通信処理システムのトランザクション分配を示すブロック図である。

【図3】トランザクション処理の負荷分散の従来方式のブロック図である。

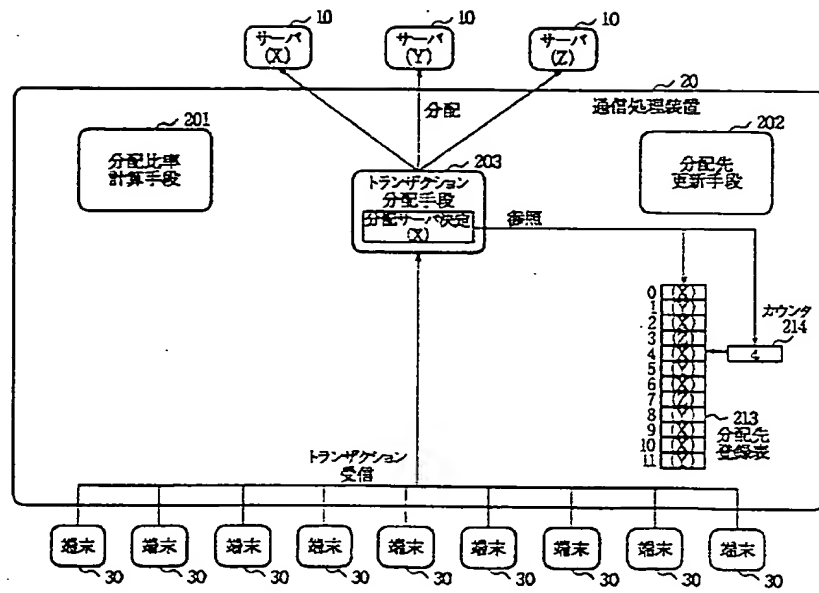
#### 【符号の説明】

- 1、2、3 CPU
- 4 共有メモリ装置
- 5 トランザクション処理キュー
- 6、7、8 出力メッセージキュー
- 9、10、11 通信処理装置 C C P
- 10 サーバ
- 20 通信処理装置
- 30 端末
- 201 分配比率計算手段
- 202 分配先更新手段
- 203 トランザクション分配手段
- 211 分配比率表
- 212 インデックス表
- 213 分配先登録表
- 214 カウンタ

【図1】



【図2】



【図3】

